

LES SYSTÈMES D'ARÊTES CUTICULAIRES CHEZ LES NÉMATODES HÉLIGMOSOMES

III. — Étude de sept espèces parasites de Rongeurs néarctiques et rétablissement du genre *Heligmosomoides* Hall, 1916.

PAR MARIE-CLAUDE DURETTE-DESSET

Nous devons à l'obligeance du Dr. R. L. RAUSCH, à qui nous exprimons notre vive reconnaissance, l'envoi de Nématodes héligmosomes, parasites de Rongeurs appartenant aux genres *Microtus*, *Lemmus* et *Dicrostonyx*, originaires d'Alaska et des États-Unis.

Ce matériel nous a permis de décrire 6 espèces¹ et de redonner une description d'*Heligmosomum hudsoni* Cameron, 1937, ce qui entraîne à une conception différente des Héligmosomes et nous incite en particulier à scinder le genre *Heligmosomum* en reprenant l'ancien taxon *Heligmosomoides*.

RÉTABLISSEMENT DU GENRE **Heligmosomoides** HALL, 1916.

Nous constatons que les espèces qui constituent actuellement le genre *Heligmosomum* se fixent de deux façons différentes à la muqueuse intestinale de leur hôte, et que chacun de ces modes de fixation est à opposer au type, apparemment plus ancestral, réalisé dans le genre *Longistriata* (cf. CHABAUD et DURETTE 1963, et DURETTE-DESSET 1964 et 1966).

Nous distinguons ainsi :

a) Le type *Longistriata*, genre moins spécialisé et plus cosmopolite, où les arêtes gauches fortement hypertrophiées paraissent s'appuyer sur les villosités adjacentes pour permettre la progression du Ver dans la muqueuse intestinale de l'hôte.

b) Un 1^{er} type *Heligmosomum*, qui possède des arêtes ventrales hypertrophiées, ce qui permet au Ver de serrer la villosité intestinale à l'intérieur de la spire.

c) Un 2^e type *Heligmosomum*, qui ne « pince » plus les villosités, mais progresse, semble-t-il, grâce à la face externe de la spire qui se « visse » entre celles-ci.

Ces deux derniers types ont donc une évolution bien différente. En effet, l'enroulement du corps se fait toujours de façon senestre le long de la ligne ventrale et, si, dans les 2 cas, nous constatons une évolution plus rapide de la face

1. Ces espèces sont nommées dans une note préliminaire publiée aux *C. R. Acad. Sci.*, dans laquelle nous cherchons à préciser les rapports entre l'évolution des Nématodes héligmosomes et celle de leurs hôtes fondamentaux : les *Microtidae*.

fonctionnelle, dans le 1^{er} cas, il s'agit de la face interne de la spire (gradients évolutifs : antéro-postérieur, ventre-dos, gauche-droite), dans le second cas, il s'agit de la face externe (gradients évolutifs : antéro-postérieur, dos-ventre, droite-gauche).

Le mode de fixation du Ver à la muqueuse intestinale de son hôte nous semble donc avoir une valeur générique, ce qui nous conduit à scinder le genre *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909.

Nous proposons les définitions suivantes :

Genre *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909.

Espèce-type : *Heligmosomum costellatum* (Dujardin, 1845).

Heligmosomatidae, avec côte dorsale très réduite, située entre le plan du cône génital et celui des côtes externo-dorsales. Arêtes cuticulaires obliques au moins sur la face dorsale, aucune n'étant hypertrophiée. Enroulement du corps le long de la ligne ventrale, senestre et très lâche. Deirides sétiformes. Bourse caudale du mâle symétrique ou légèrement asymétrique avec un lobe droit plus développé. Spicules longs et fins, avec axe chitinoïde dédoublé dans la partie moyenne et pointes distales réunies par une même membrane. Cône génital peu développé, dont la lèvre postérieure porte 2 importantes expansions foliacées. Vagin très allongé. Pointe caudale de la femelle aiguë ou pourvue d'une épine. Hôtes : *Microtidae*.

Genre *Heligmosomoides* Hall, 1916.

Espèce-type : *Heligmosomoides laevis* (Dujardin, 1845)¹.

Heligmosomatidae, avec côte dorsale très réduite, située entre le plan du cône génital et celui des côtes externo-dorsales. Arêtes cuticulaires longitudinales, hypertrophiées généralement sur la face ventrale. Enroulement du corps le long de la ligne ventrale, senestre, constituant une spire habituellement serrée. Deirides sétiformes. Bourse caudale du mâle légèrement ou fortement asymétrique, avec presque toujours le lobe droit le plus développé. Spicules longs et fins, avec axe chitinoïde dédoublé dans la partie moyenne et pointes distales aiguës, non réunies par une membrane. Cône génital peu développé, avec lèvre postérieure portant 2 importantes expansions foliacées. Vagin très allongé. Pointe caudale de la femelle aiguë ou pourvue d'une épine. Hôtes fondamentaux : *Microtidae*. Hôtes de capture : *Cricetidae*, *Sciuridae*, *Muridae*.

DESCRIPTION DES ESPÈCES NÉARCTIQUES.

***Heligmosomoides bullosus* Durette-Desset, 1967.**

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 4 ♂, 5 ♀, parasites de l'intestin grêle de deux *Microtus oeconomus innuitus* Merriam. Tube 368 S : « n° 26051 m, Gambell, St. Lawrence Island, July 15, 1961 » (Matériel type); tube 369 S : « n° 26052 m, Gambell, St. Lawrence Island, May 15, 1961 ».

1. Nous rappelons que HALL a désigné pour espèce type du genre *H. linstowi*, espèce fondée seulement sur les descriptions de spécimens que LINSTOW avait nommés *polygyrus*. En réalité, nous avons montré récemment (1967 b) que, sous cette désignation LINSTOW a eu affaire à *laevis* en 1878 et à *polygyrus* en 1879. C'est donc le travail le plus ancien qu'il faut prendre pour base, et c'est *H. laevis* et non *H. polygyrus* qui est l'espèce type du genre *Heligmosomoides*.

1 ♂, parasite de l'intestin grêle d'un *Microtus oeconomus operarius* Nelson. Tube 371 S : « n° 10986 m, Pt Kay, Alaska, August 9, 1951 ».

DESCRIPTION : Nématodes de petite taille, présentant un enroulement senestre le long de la ligne ventrale. Le nombre de tours de spire est de 4 chez le mâle, de 8 chez la femelle, le dernier tour étant libre.

Vésicule céphalique haute de 60 μ sur 40 μ de large. Pore excréteur situé à peu près à la moitié de l'œsophage. Deirides filiformes au même niveau. Glandes excrétrices très visibles dans leur partie antérieure (fig. 1, F).

Étude des arêtes : Le corps est parcouru longitudinalement par 17 arêtes cuticulaires chez le ♂, et 21 chez la ♀. Les arêtes naissent soit sur le bord postérieur de la vésicule céphalique, soit sur les lignes latérales, en avant du pore excréteur (fig. 1, A, B). Chez la femelle, la moitié postérieure du corps est presque entièrement dépourvue d'arêtes (fig. 1, H), alors qu'elles ne disparaissent qu'au niveau de la bourse caudale chez le mâle (fig. 1, C). La pointe des arêtes est dirigée de la droite vers la gauche pour les 2 faces, et dans la partie antérieure du corps. Plus postérieurement, la pointe des épines dorsales est perpendiculaire au corps. Les arêtes ventrales sont les plus marquées (fig. 1, I).

Mâle : Corps long de 5,4 mm sur 85 μ de large dans sa partie moyenne. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 220 μ , 320 μ et 370 μ de l'apex. Œsophage long de 630 μ .

Spicules sub-égaux, longs de 1,9 mm, dédoublés sauf à leurs extrémités. Leur extrémité distale se présente sous forme d'une longue pointe de 30 μ (fig. 1, K).

Côtes pré-bursales non observées. Bourse caudale haute de 220 μ sur 500 μ de large, asymétrique, avec un lobe droit plus développé.

Les côtes externo-dorsales sont assez longues et rectilignes. La dorsale, longue de 60 μ , est presque entièrement cachée par les papilles foliacées de la lèvres postérieure du cône génital ; elle se divise en 4 branches inégales, les 2 médianes étant 2 fois plus longues que les latérales (fig. 1, J). La partie proximale de la bourse caudale est occupée par une membrane qui constitue une sorte de bulle, figurée en 1, E.

Femelle : Corps long de 8 mm, large de 110 μ dans sa partie moyenne.

Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 300 μ , 400 μ et 410 μ de l'apex. Œsophage long de 650 μ .

Appareil génital monodelphe. Ovéjecteur avec vestibule long de 800 μ , dilaté dans sa partie distale ; sphincter long de 60 μ , trompe de 350 μ , dirigée vers l'arrière. L'utérus est long de 1950 μ . L'oviducte est bien visible et mesure 500 μ (fig. 1, G). La vulve s'ouvre à 190 μ de la pointe caudale. Une expansion cuticulaire pré-vulvaire naît sur la face dorsale et constitue un bourrelet oblique vers le ventre et vers l'arrière, qui couvre la face latérale gauche et se termine en une saillie médiane qui cache la vulve (fig. 1, L). Les œufs, non segmentés, mesurent 65 $\mu \times$ 40 μ .

La partie postérieure du corps présente une torsion de 45°, telle que l'anus s'ouvre sur la face fonctionnellement droite. Queue longue de 50 μ , à extrémité pointue, mais sans épine (fig. 1, M).

DISCUSSION : Cette espèce appartient au genre *Heligmosomoides* dans lequel nous admettons actuellement (DURETTE-DESSET 1967 a) les espèces suivantes :

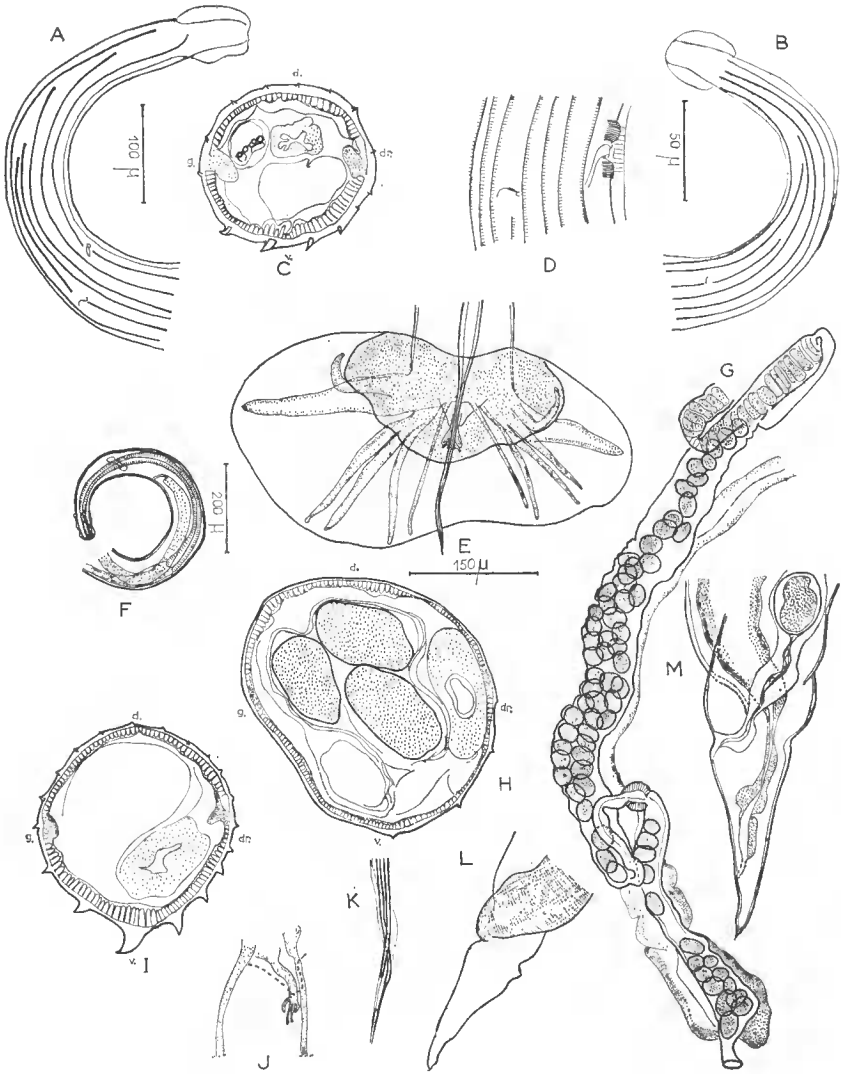


FIG. 1 — *Heligmosomoides bullosus bullosus*

A. — ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. B. — ♀, extrémité antérieure, vue latérale gauche. C. — ♂, coupe transversale du corps à 300 μ en avant de la bourse caudale. D. — ♀, vue latérale droite, détail du pore excréteur et de la deiride E. — ♂, extrémité postérieure, vue ventrale. F. — ♂, extrémité antérieure, vue latérale gauche. G. — ♀, dissection de l'ovjecteur. H. — ♀, coupe transversale du corps à 3,7 mm en avant de la queue. I. — ♀, coupe transversale du corps à 5,7 mm en avant de la queue. J. — ♂, détail de la côte dorsale. K. — ♂, pointes des spicules L. — ♀, extrémité caudale, vue ventrale. M. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche.

A, B, J, M : éch. : 100 μ — C, D, H, I, K : éch. : 50 μ — E, L : éch. : 150 μ — F, G : éch. : 200 μ .

a) Dix espèces inféodées aux *Microtidae* : *H. laevis* (Dujardin, 1845), espèce type ; *H. glareoli* Baylis, 1928 ; *H. tatricus* (Erhardova, 1955) ; *H. longispiculus* (Tokobaev et Erkulov, 1966) ; *H. longicirratu*s (Schulz, 1954) ; *H. schulzi* (Nadtotchii, 1966) ; *H. kurilensis* (Nadtotchii, 1966) ; *H. hudsoni* (Cameron, 1937) ; *H. carolinensis* (Dikmans, 1940) ; *H. longispiculatus* (Dikmans, 1940).

b) Six espèces adaptées à des hôtes de capture : trois chez les *Cricetidae* : *H. juvenus* (Kirschenblatt, 1949) ; *H. travassosi* Schulz, 1926 ; *H. yorkei* Schulz, 1926 ; une chez les *Sciuridae* : *H. ussuriensis* Lubimov, 1932 ; deux chez les *Muridae* : *H. desportesi* (Chabaud, Rausch et Desset, 1963) et *H. polygyrus* (Dujardin, 1845). Cette dernière espèce a pour synonymes : *H. skrjabini* (Schulz, 1926) ; *H. dubius* (Baylis, 1926) ; *H. kratochvili* (Tenora et Barus, 1955) (cf. TENORA, 1966 et DURETTE-DESSET, 1967 b).

H. aberrans (Roé, 1929) parasite d'une « souris sauvage » des États-Unis d'Amérique a été mis également en synonymie du *polygyrus* par TENORA et d'autres auteurs. Nous pensons que cette forme doit rester *species inquirenda* d'autant plus que l'on ne connaît pas l'hôte.

Il en est de même pour *Nematospira turgida* Walton, 1923 ; la côte dorsale n'a pas été vue et il n'est pas certain que cette forme soit un véritable *Heligmosomoides*.

Nos spécimens apparaissent comme moyennement évolués, proches du type *laevis* (l'espèce la plus primitive), par la taille, le nombre d'arêtes cuticulaires, l'aspect général de la bourse caudale du mâle, la présence de grandes côtes pré-bursales, mais elle présente des caractères plus évolués avec des arêtes ventrales (et non gauches) plus développées, des externo-dorsales plus longues, et des spicules 3 à 4 fois plus grands (1900 μ au lieu de 500 à 600 μ).

Parmi les espèces néarctiques déjà connues et celles que nous décrirons plus loin, nos spécimens sont les moins évolués. Ils sont caractérisés, chez le mâle, par la présence d'une forte membrane en forme de bulle dans la bourse caudale.

Les mâles d'*H. montanus* (voir plus loin) possèdent aussi une membrane bursale, mais celle-ci est moins importante et, de plus, cette espèce se distingue facilement de notre matériel par la longueur de ses spicules (4000 μ).

***Heligmosomoides bullosus matthewensis* Durette-Desset, 1967.**

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 10 ♂, 12 ♀, parasites de l'intestin grêle de trois *Microtus abbreviatus fischeri* Merriam ; tube 388 S : « n° 13624 m. St Matthew Island, August 6, 1954 » (Matériel type) ; tube 389 S : « n° 13625 f. St Matthew Island, August 6, 1954 » ; tube 390 S : « no number. Trichostr. from animals taken August 23, 1954 » ; coparasites d'*Heligmosomum nearcticum* Durette-Desset 1967.

DESCRIPTION : Nématodes de petite taille, présentant un enroulement senestre le long de la ligne ventrale. Les tours de spire assez serrés sont de 5 à 6 chez le mâle, de 10 à 11 chez la femelle. Chez cette dernière, les 2 derniers tours de spire sont assez lâches.

Vésicule céphalique haute de 70 μ sur 50 μ de large. Pore excréteur situé un peu en avant de la moitié de l'œsophage. Deirides au même niveau, longues et fines.

Etudes des arêtes : Le corps est parcouru par 18 arêtes longitudinales chez le mâle, 19 chez la femelle. Les arêtes naissent pour moitié sur le bord posté-

rier de la vésicule céphalique, pour moitié sur les lignes latérales (fig. 2, A, B). Elles disparaissent à environ $200\ \mu$ en avant de la bourse caudale chez le mâle, aux $4/5^e$ du corps chez la femelle. En coupe transversale, les arêtes ventrales sont les plus marquées, les autres arêtes sont sensiblement de la même taille. Seule, la pointe des arêtes ventrales est dirigée vers la gauche, la pointe des autres arêtes est perpendiculaire à la paroi du corps (fig. 2, G, H).

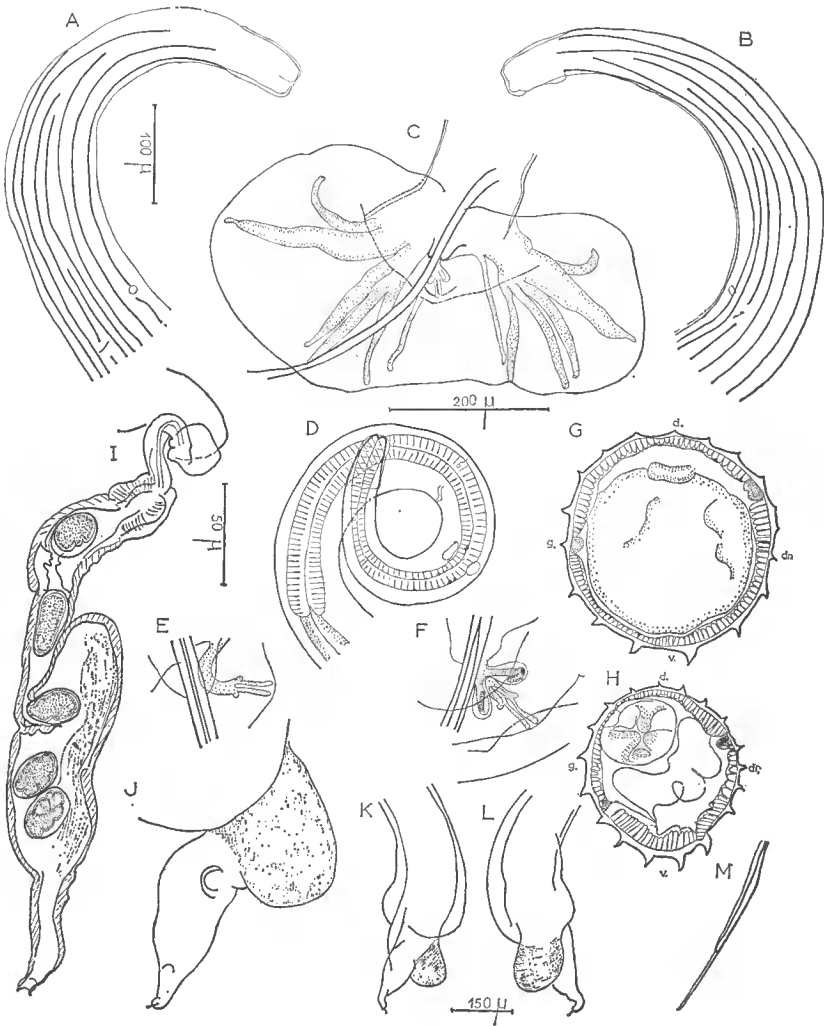


FIG. 2. — *Heligmosomoides bullosus matthewensis*.

A. — ♀, extrémité antérieure, vue sub-latérale droite. B. — ♀, extrémité antérieure, vue sub-latérale gauche. C. — ♂, extrémité postérieure, vue ventrale. D. — ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. E. — ♂, détail de la côte dorsale. F. — ♂, détail du cône génital. G, H. — ♂, coupes transversales du corps : à $800\ \mu$ en avant de la bourse caudale ; en arrière du pore excréteur. I. — ♀, dissection de l'ovjecteur. J. — ♀, extrémité postérieure, vue dorsale. K. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche. L. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale droite. M. — ♂, extrémité distale d'un spicule.

A, B, I, J : éch. : $100\ \mu$ — E, F, G, H, M : éch. : $50\ \mu$ — C, D : éch. : $200\ \mu$ — K, L : éch. : $150\ \mu$

Mâle : Corps long de 7,5 mm, large de 90 μ . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 280 μ , 380 μ et 400 μ de l'apex. Œsophage long de 735 μ (fig. 2, D).

Spicules sub-égaux, longs de 1,7 mm, dédoublés sauf à leurs extrémités. Ils se terminent chacun par une longue pointe de 35 μ (fig. 2, M).

Côtes pré-bursales non observées. Bourse caudale haute de 230 μ sur 550 μ de large, asymétrique avec un lobe droit plus développé (fig. 2, C). L'extrémité distale de la côte dorsale est divisée en 4 branches inégales, les 2 médianes étant les plus longues (fig. 2, E).

Cône génital peu développé portant 2 grandes expansions foliacées sur sa lèvre postérieure (fig. 2, F).

Présence d'une membrane en forme de bulle, située au fond de la bourse caudale (fig. 2, C).

Femelle : Corps long de 15,4 mm, large de 100 μ dans sa partie antérieure pour atteindre 200 μ dans sa partie postérieure. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 300 μ , 408 μ et 500 μ de l'apex. Œsophage long de 940 μ .

Appareil génital monodelphe. Ovjecteur comprenant un vestibule long de 750 μ , un sphincter de 60 μ , une trompe de 280 μ . La partie moyenne du vestibule est très dilatée (100 μ) et se termine distalement en cul-de-sac (fig. 2, I). La partie distale de la trompe forme une boucle. La vulve s'ouvre à 140 μ de l'extrémité postérieure. En vue latérale droite, elle est masquée par une expansion qui naît sur la face latérale gauche (fig. 2, K, L). Cette expansion est plus ou moins importante selon les femelles. Les œufs mesurent 70 μ \times 50 μ . Ils sont au stade morula.

La partie postérieure du corps subit une torsion de 90°, de telle sorte que la vulve et l'anus se trouvent sur la face dorsale (fig. 2, J).

Queue longue de 40 μ , se terminant par une épine de 20 μ (fig. 2, M).

DISCUSSION : Les spécimens de l'île St Matthew sont très proches d'*H. bullosus* type, mais en diffèrent cependant de façon constante par certains points ; en particulier, chez la femelle, le vagin, très dilaté postérieurement, présente un cul-de-sac dans sa partie médiane, la torsion de la queue est plus accentuée (90° au lieu de 45°), l'expansion cuticulaire caudale est plus importante. Les mâles sont très proches ; on notera seulement le plus grand développement des ramifications internes de la côte dorsale.

Ces caractères étant constants, il paraît nécessaire de considérer cette forme comme une sous-espèce d'*H. bullosus*.

Heligmosomoides tenorai Durette-Desset, 1967.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 1 ♂, 2 ♀ (en très mauvais état), parasites de l'intestin grêle de *Lemmus sibericus alascensis* (Richardson). Tube 359 S, « Point Barrow, July 11, 1951 ».

DESCRIPTION : Corps assez court, fortement atténué en avant, enroulé selon une spire senestre assez lâche, de 2 à 3 tours.

Vésicule céphalique haute de 70 μ sur 50 μ de large. Pore excréteur situé très en avant, juste en arrière de l'anneau nerveux. Deirides au même niveau, longues et fines.

Etude des arêtes : Le corps est parcouru par 24 arêtes longitudinales chez le mâle, 27 chez la femelle. Elles naissent pour la plupart en arrière de la vésicule céphalique et s'effacent sur le 1/3 postérieur du corps. En coupe transversale, les arêtes ventrales sont les plus marquées. La pointe des arêtes est dirigée normalement à la paroi du corps, exception faite des 4 arêtes ventrales gauches dont la pointe est dirigée vers la gauche (fig. 3, C).

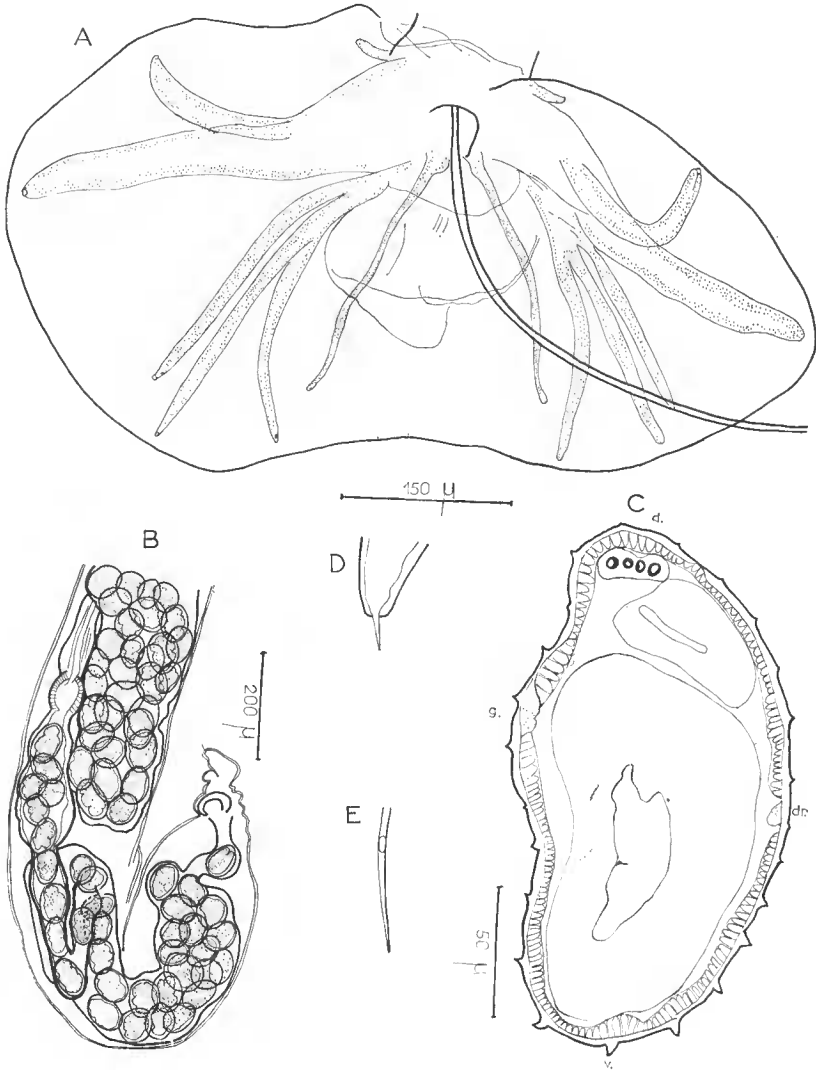


FIG. 3. — *Heligmosomoides tenorai*.

A. — ♂, bourse caudale, vue ventrale. B. — ♀ extrémité postérieure, vue latérale droite. C. — ♂, coupe transversale faite au milieu du corps. D. — ♀, pointe caudale. E. — ♂, extrémité distale d'un spicule A : éch. : 150 μ — B : éch. : 200 μ — C, D, E : éch. : 50 μ.

Mâle : Corps long de 4,6 mm, large de 140 μ . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides respectivement à 410 μ , 470 μ et 480 μ de l'apex. Œsophage long de 500 μ .

Bourse caudale très grande (720 μ de large sur 400 μ de haut), avec lobe latéral droit hypertrophié. La disposition des côtes est figurée en 3, A. Le matériel est en trop mauvais état pour que le cône génital et la côte dorsale aient pu être étudiés. Spicules longs de 2,9 mm à pointe aiguë (fig. 3, E).

Femelle : Corps long de 7 mm. L'extrémité antérieure de nos 2 spécimens est décomposée et ne peut être étudiée.

Queue longue de 30 μ avec forte épine terminale (fig. 3, D). Vulve à 90 μ en avant de l'anus. L'ovéjecteur figuré en 3, B comprend d'arrière en avant un vaste réceptacle plein d'œufs, long de 700 μ , un tube cylindrique avec une seule rangée d'œufs formé d'une portion descendante de 250 μ , et d'une portion ascendante de 500 μ . La portion terminale avant le sphincter forme une ampoule à parois épaisses. Les œufs mesurent 62 μ \times 40 μ .

DISCUSSION : Cette espèce présente les caractères essentiels du genre *Heligmosomoides*. Un peu plus évoluée que la précédente, avec des spicules de 2900 μ , c'est elle qui possède le nombre d'arêtes cuticulaires le plus élevé. Le mâle est surtout caractérisé par sa très grande bourse caudale, la femelle est remarquable par son ovéjecteur très particulier. Enfin, l'hôte appartient au genre *Lemmus*.

***Heligmosomoides montanus* Durette-Desset, 1967.**

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 2 ♂, 3 ♀, parasites de l'intestin grêle de deux *Microtus longicaudus* (Merriam) : tube 205 H, 1 ♂, 3 ♀, (matériel type) ; « n° 101, Sept. 2, 1949, Juneau, Alaska. Coll. J. D. Tiner » ; tube 480 K, 1 ♂ « lot 10279. Mt Gastineaux, 3000 ft. alt., Juneau, Alaska, Sept. 1949. Coll. J. D. Tiner ».

DESCRIPTION : Nématodes de petite taille, présentant un enroulement senestre assez lâche le long de la ligne ventrale.

Vésicule céphalique haute de 60 μ sur 40 μ environ. Pore excréteur très antérieur. Deirides au même niveau, longues et fines.

Etude des arêtes : Le corps est parcouru par 17 arêtes longitudinales chez le mâle, 19 chez la femelle. Ces arêtes naissent toutes entre la vésicule céphalique et le pore excréteur (fig. 4, A, B). Elles disparaissent à environ 1 mm de l'extrémité postérieure chez la femelle, et à 200 μ de la bourse caudale chez le mâle.

Ces arêtes présentent un gradient de taille ventro-dorsal, avec des arêtes gauches légèrement plus grandes que les arêtes droites. La pointe des arêtes dorsales est dirigée perpendiculairement au corps, alors que celle des arêtes ventrales est dirigée vers la gauche (fig. 4, C).

Mâle : Corps long de 6 mm, large de 95 μ dans sa partie moyenne. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 200 μ , 325 μ , 330 μ de l'apex. Les 2 glandes excrétrices sont très larges dans leur partie proximale, mais difficiles à voir distalement. Œsophage long de 630 μ (fig. 5, A).

Spicules sub-égaux, très longs, de 3,9 mm. (Longueur des spicules par rapport à celle du corps : 6,5/10). Chaque spicule est composé de 4 branches qui, à leur extrémité distale, se réunissent à leur tour, pour former une pointe unique

de 40 μ de long. De plus, à cette extrémité, les 2 spicules sont étroitement accolés (fig. 5, I).

Côtes pré-bursales non observées. La bourse est légèrement asymétrique, le lobe et les côtes gauches étant les plus développés. Cette asymétrie reste cependant difficile à apprécier, car nous ne sommes parvenue à étaler la bourse qu'en la déchirant (fig. 5, D, G).

Les côtes postéro-ventrales sont très importantes; les externo-dorsales longues et sinucuses. La côte dorsale, longue de 38 μ , se termine par 4 extrémités élargies (fig. 5, E). Une membrane, dilatée distalement est située au fond de la bourse caudale. Elle paraît occuper toute la largeur de la bourse (fig. 5, F).

Le cône génital est peu important; sa lèvre postérieure porte 2 expansions foliacées (fig. 5, E).

Femelle : Corps long de 11,4 mm, large de 150 μ dans sa partie moyenne. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 180 μ , 270 μ et 280 μ de l'apex. Œsophage long de 800 μ .

Appareil génital monodelphe. La vulve s'ouvre à 150 μ de l'extrémité postérieure sur la face gauche et l'anus à 50 μ sur la face dorsale (fig. 4, B).

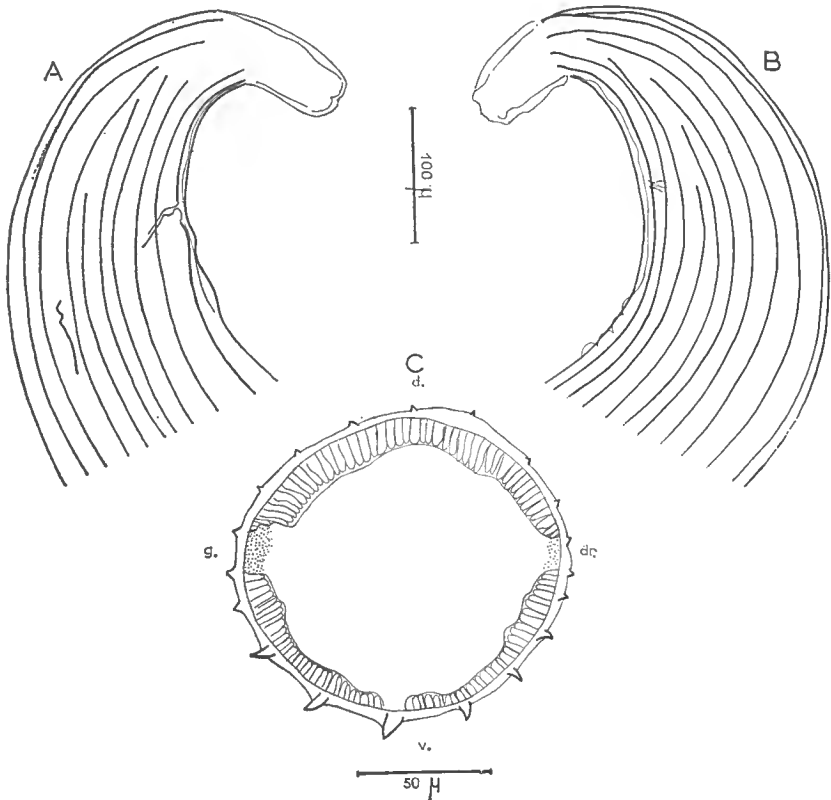


FIG. 4. — *Heligmosomoides montanus*.

- A. — ♀, extrémité antérieure, vue latérale droite. B. — ♀, extrémité antérieure, vue latérale gauche.
C. — ♀, coupe transversale du corps à 7,2 mm de l'apex.

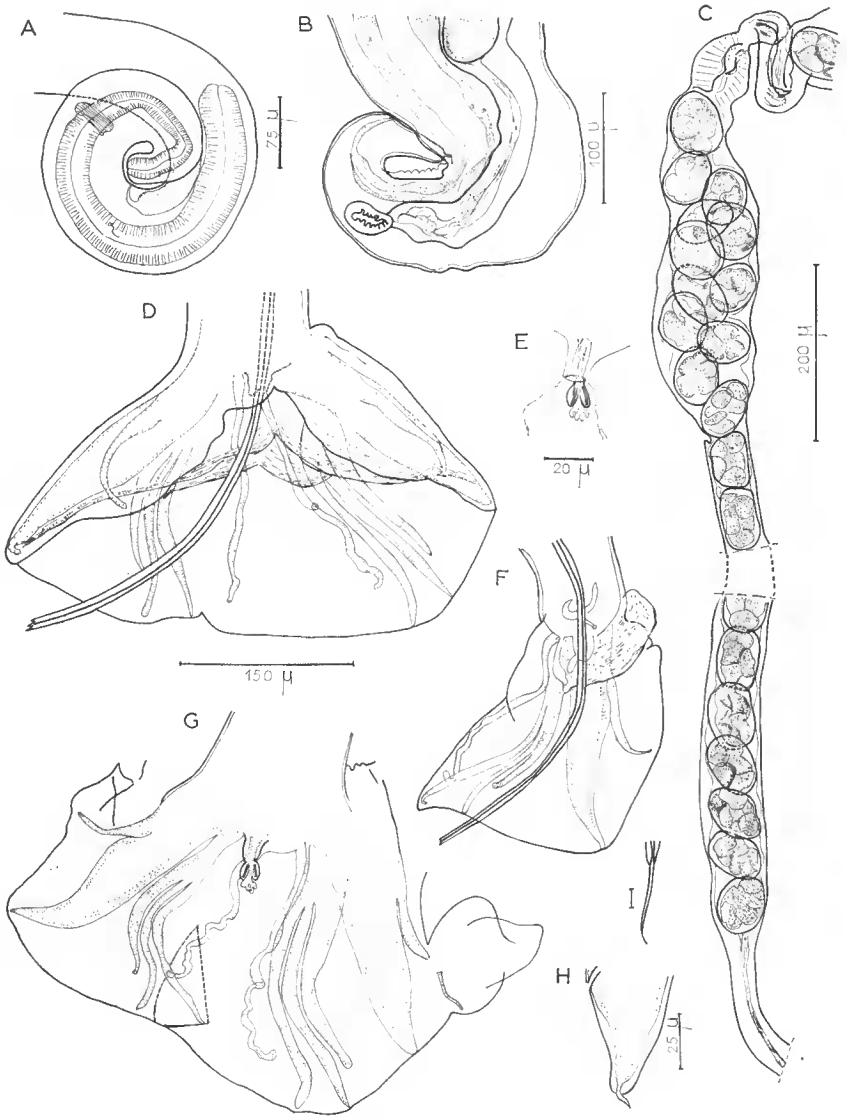


FIG. 5. — *Heligmosomoides montanus*.

A. — ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. B. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche. C. — ♀, dissection de l'ovjecteur. — D. — ♂, bourse caudale non étalée, vue ventrale. E. — ♂, détail du cône génital. F. — ♂, bourse caudale, vue latérale droite. G. — autre spécimen ♂, bourse caudale déchirée, vue ventrale. H. — ♀, pointe caudale, vue latérale gauche. I. — ♂, extrémité distale d'un spicule

A, G, F : éch. : 75 μ — B : éch. : 100 μ — C : éch. : 200 μ — D : éch. : 150 μ — E : éch. : 20 μ — H, I : éch. : 25 μ.

Ovéjecteur remarquable par l'allongement considérable du vestibule (1.750 μ de long sur 70 μ de large). La partie proximale de ce dernier s'élargit (110 μ de large) sur une longueur de 390 μ . Sphincter et trompe longs de 70 μ pour le premier, 180 μ pour la seconde. Les œufs, au stade morula, mesurent 80 μ sur 50 μ (fig. 5, C).

Queue portant à son extrémité une pointe de 8 μ (fig. 5, H).

DISCUSSION : Nos spécimens, qui répondent à la définition du genre *Heligmosomoides*, ont été trouvés à 3.000 ft d'altitude. Ils sont hyperspécialisés à la fois par leurs externo-dorsales longues et sinueuses, et la longueur de leurs spicules (4.000 μ).

Ils se rapprochent de l'espèce décrite par DIKMANS en 1940 chez *Microtus pennsylvanicus* et *Ondatra zibethica*, sous le nom de *Nematospiroides longispiculatus*. Les mensurations sont sensiblement les mêmes, et, surtout, c'est la seule espèce du genre qui possède avec la nôtre des spicules aussi longs.

La description de DIKMANS est assez brève et il nous est difficile de faire une comparaison précise avec nos spécimens ; cependant, nous notons que les mâles de l'espèce de DIKMANS possèdent une bourse caudale asymétrique, avec un lobe droit hypertrophié (nos spécimens ont une bourse caudale légèrement asymétrique, avec un lobe gauche plus développé), et que, apparemment, ils ne possèdent pas de membrane bursale.

En l'absence d'autres éléments, il nous a paru préférable de séparer notre espèce, que nous avons trouvée chez un autre hôte : *Microtus longicaudus*.

***Heligmosomoides hudsoni* (Cameron, 1937).**

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 1 ♂, 4 ♀, parasites du caecum de *Dicrostonyx torquatus stevensoni* Nelson, n° 21971 f. Ummak Island, August, 9, 1958 (tube 356 S).

DESCRIPTION : Corps enroulé selon une spire senestre régulière, serrée, jusqu'à l'extrémité postérieure, et formant 8 à 10 tours chez la femelle, 6 tours chez le mâle.

Vésicule céphalique présente. Anneau nerveux aux 2/5^e antérieurs de l'œsophage. Pore excréteur et deirides aux 4/5^e postérieurs. Deirides longues et sétiformes.

Etude des arêtes : Le corps est parcouru par 14 arêtes longitudinales chez la femelle. Elles naissent sur le bord postérieur de la vésicule céphalique et ne s'estompent qu'un peu en avant de la vulve. Ces arêtes sont symétriques par rapport au plan ventro-dorsal. La paire para-ventrale est orientée normalement par rapport à la surface cuticulaire, alors que toutes les autres ont leur pointe déportée dorsalement. Il y a un gradient de taille ventro-dorsal qui fait que la paire la plus dorsale est très réduite et que le 1/3 dorsal de la surface cuticulaire est tout à fait inerme (fig. 6, D, E).

Mâle : Corps long de 10,5 mm, large de 130 μ . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 230 μ , 460 μ et 480 μ de l'apex. Œsophage long de 560 μ .

Bourse caudale large de 550 μ , haute de 300 μ , presque symétrique, bien qu'un peu hypertrophiée ventralement à droite, constituée par 2 lobes latéraux assez profondément séparés sur l'axe dorsal. Papilles pré-bursales très longues mais pouvant échapper à l'examen en vue ventrale car elles sont assez grêles.

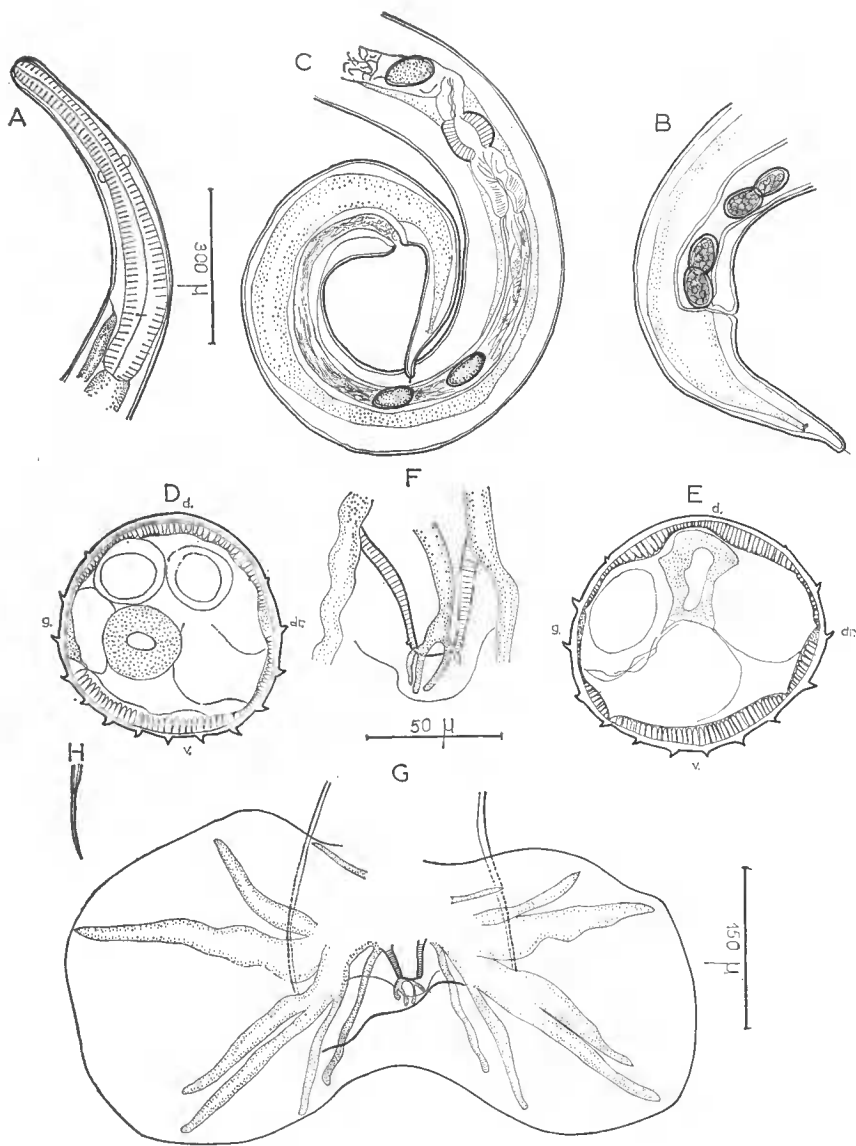


FIG. 6. — *Heligmosomoides hudsoni* (Cameron, 1937).

- A. — ♀, extrémité antérieure, vue latérale gauche. B. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale droite. C. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche. D. — ♀, coupe transversale du corps, en arrière de l'orsophage. E. — ♀, coupe transversale du corps, à 4 mm en avant de la vulve. F. — ♂, détail de la côte dorsale et du cône génital. G. — ♂, bourse caudale, vue ventrale. H. — ♂, extrémité distale d'un spicule.

A, B, C : éch. : 300 μ — D, E, G : éch. : 150 μ — F, H : éch. : 50 μ .

Cône génital bien saillant à parois assez épaisses et soulevant une légère membrane transversale à travers la bourse (fig. 6, F). La côte dorsale a un tronc commun assez grêle, visible seulement en vue dorsale, car il est complètement caché par le cône génital. En vue ventrale, n'apparaissent que les 4 longues terminaisons de la dorsale (fig. 6, F). Celle-ci est incluse dans une membrane tendue transversalement à travers la bourse caudale, comprise entre la membrane du cône génital ventralement et la paroi de la bourse (entre les 2 externo-dorsales) dorsalement. La disposition des côtes bursales est figurée en 6, G. Spicules longs de 1,4 mm, avec pointe terminale longue de 30 μ .

Femelle : Corps long de 17,4 mm, large de 220 μ . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides respectivement à 265 μ , 520 μ et 540 μ de l'apex (fig. 6, A). Œsophage de 660 μ .

Queue longue de 100 μ , terminée par une épine bien marquée (fig. 6, B). Vulve à 300 μ en avant de l'anus, située à l'intérieur de la spire. Sur une préparation mise à plat et où la vulve se présente sur l'axe ventral, l'anus apparaît comme déporté dorsalement sur la face droite du corps (fig. 6, C). Ovéjecteur avec *pars ejectrix* longue de 1,15 mm, terminée par une ampoule à parois très épaisses. Trompe courte (fig. 6, C). Œufs segmentés de 70 \times 50 μ .

DISCUSSION : Notre matériel s'écarte sur plusieurs points de la description de l'Héligmosome parasite de *Dicrostonyx hudsonius* du Canada, donnée par CAMERON (1937).

Les différences portent cependant sur des caractères qui peuvent prêter à erreur (papilles pré-bursales grandes, mais peu visibles, côte dorsale paraissant double en vue ventrale), et nous ne voyons aucun élément qui permette de séparer nettement notre matériel d'*H. hudsoni*. Nous le désignons donc sous ce nom.

Cette espèce s'éloigne nettement des autres *Heligmosomoides* par sa taille et par la perte des arêtes longitudinales dorsales. Ce caractère très atypique confirme les conclusions de RAUSCH (1957) sur les Helminthes de *Microtidae* : « It is concluded that *Dicrostonyx* is the most isolated genus from this standpoint, having two nematodes which have not been recorded from members of other genera, and harboring few helminths in common with others. This agrees with Hinton's conclusions, based on morphological characters of *Dicrostonyx* ».

Heligmosomoides wisconsinensis Durette-Desset, 1967.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : 3 ♂, 5 ♀, parasites de l'intestin grêle d'un *Microtus pennsylvanicus pennsylvanicus* (Ord), tube 376 S : « n° 551 m, Madison, Wisconsin, April 2, 1948 ». (Matériel type).

DESCRIPTION : Nématodes de petite taille, présentant un enroulement senestre le long de la ligne ventrale. Le nombre de tours de spire est de 3 à 4 chez le ♂, de 8 chez la ♀. Cet enroulement est assez lâche, surtout chez le ♂. Chez la ♀, seuls les 2/3 antérieurs du corps sont enroulés.

Vésicule céphalique haute de 70 μ sur 40 μ de large. Pore excréteur très antérieur. Deirides longues et fines au même niveau.

Etudes des arêtes : Le corps est parcouru par 16-17 arêtes longitudinales chez le mâle et 19 chez la femelle. Les arêtes ventrales et dorsales prennent

naissance sur le bord postérieur de la vésicule céphalique tandis que les gauches et droites naissent sur les lignes latérales à différents niveaux, entre la vésicule céphalique et le pore excréteur (fig. 7, A, B). Toutes les arêtes disparaissent très tôt, le 1/4 postérieur du corps environ en étant dépourvu (fig. 7, D).

Le gradient de taille des arêtes est ventro-dorsal, avec des arêtes gauches plus grandes que les arêtes droites. La pointe des arêtes est dirigée vers la gauche pour les arêtes ventrales, et perpendiculaire au corps pour les arêtes dorsales (fig. 7, C).

Mâle : Corps long de 6,4 mm sur une largeur de 100 μ . (Les deux autres spécimens mâles sont beaucoup plus petits : 3,1 mm et 3,5 mm). Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 190 μ , 280 μ et 285 μ de l'apex. Glandes excrétrices peu visibles. Œsophage long de 640 μ (fig. 7, J).

Spicules sub-égaux, longs de 2 mm (longueur des spicules par rapport à celle du corps : 0,3/10). Chaque spicule est dédoublé, sauf à ses extrémités (fig. 7, G, H). Les extrémités distales, pointues et courtes (25 μ), sont jointives. Les deux spicules, apparemment indépendants sur la plus grande partie de leur trajet, n'ont pu être séparés.

Présence de petites côtes pré-bursales. Bourse relativement haute (380 μ) par rapport à sa largeur (480 μ), asymétrique, avec un lobe droit plus développé.

Les postéro-latérales sont épaisses, les externo-dorsales longues et sinueuses (fig. 7, F). La côte dorsale, de 48 μ de long, est divisée en 4 branches égales (fig. 7, E).

Le cône génital est d'importance moyenne. Sa lèvre postérieure porte 2 expansions foliacées assez importantes (fig. 7, E).

Femelle : Corps long de 4,9 mm, large de 100 μ dans sa partie moyenne. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 190 μ , 250 μ et 260 μ de l'apex. Œsophage long de 700 μ .

Appareil génital monodelphe. La vulve s'ouvre à l'extérieur de la spire, à 170 μ de l'extrémité postérieure (fig. 7, K). Ovéjecteur avec vestibule très long de 1.200 μ ; la partie proximale de ce dernier est dilatée sur une longueur de 280 μ et atteint une largeur de 100 μ (50 μ dans le reste du vestibule). Sphincter long de 50 μ . La trompe n'a pas été vue, car elle est cachée par l'utérus rempli d'œufs, et la dissection n'a pas été possible (fig. 7, I).

Les œufs, non segmentés, mesurent 70 μ \times 40 μ .

L'anus est légèrement déporté sur la face latérale droite. Queue sans épine de 38 μ (fig. 7, K).

DISCUSSION : Nos spécimens présentent les caractères essentiels du genre *Heligmosomoides*. Ils apparaissent comme une des espèces les plus évoluées de ce genre, avec des spicules de 2 mm et des externo-dorsales longues et sinueuses.

Parmi les espèces possédant des spicules de cette taille, on trouve *H. bullosus* Durette-Desset 1967, parasite de *Microtus œconomus innuitus* et de *Microtus abbreviatus fischeri* ; *H. longispiculus* (Tokobaev et Erkulov, 1966), parasite de *Microtus gregalis* ; *H. carolinensis* (Dikmans, 1940), parasite de *Clethrionomys gapperi*.

H. bullosus ne peut être confondu avec nos spécimens, car les autres caractères ne concordent pas.

H. longispiculus possède le même nombre d'arêtes cuticulaires que notre matériel, mais est de dimensions plus grandes. Les externo-dorsales sont longues, mais droites ; l'extrémité des spicules est jointive. Nous n'avons pas suffisam-

ment d'éléments pour comparer les femelles, mais les œufs sont petits ($55-66 \text{ } \mu \times 22-26 \text{ } \mu$).

H. carolinensis paraît être l'espèce la plus proche, par l'aspect général de la bourse caudale du mâle, et par les externo-dorsales longues et sinueuses. Cependant, l'ovéjecteur de la femelle est plus court ($700 \text{ } \mu$) ; sa queue porte une épine de $15 \text{ } \mu$, la vulve s'ouvre à l'intérieur de la spire. Bien que ne connaissant pas le nombre d'arêtes cuticulaires de cette espèce, ni leur position, nous pensons qu'elle doit être séparée de notre matériel.

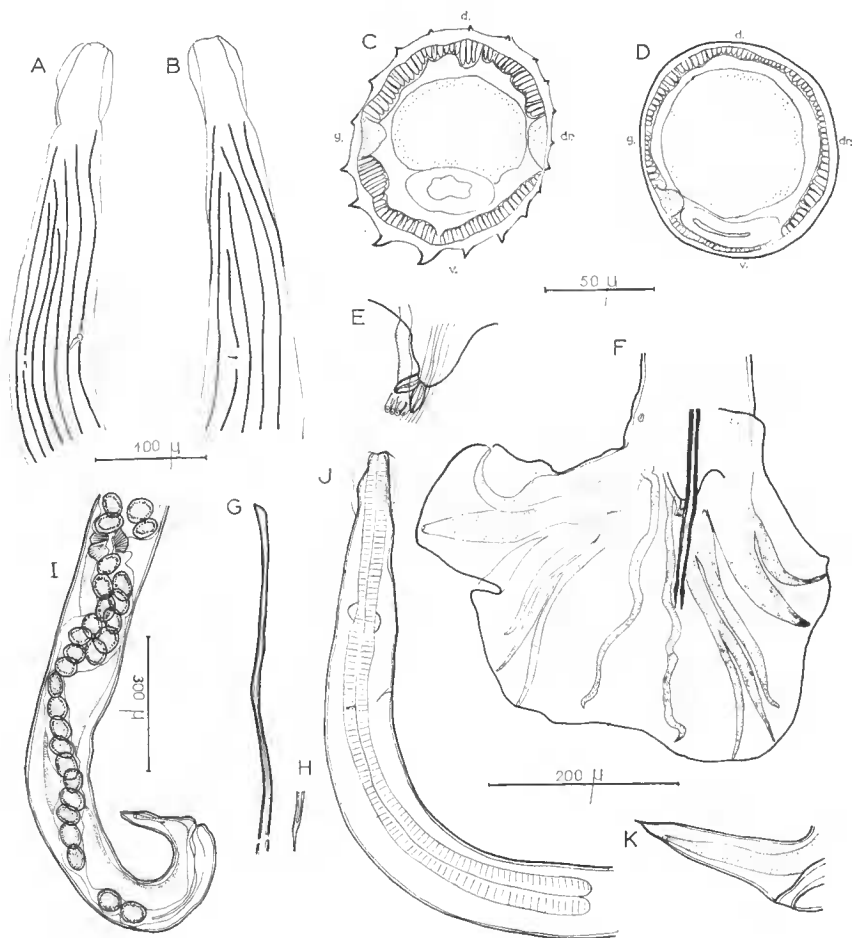


FIG 7. — *Heligmosomoides wisconsinensis*.

- A. — ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. B. — ♂, extrémité antérieure, vue sub-latérale gauche. C. — ♀, coupe transversale du corps à 3 mm en avant de la queue. D. — ♀, coupe transversale du corps à 1,4 mm en avant de la queue. E. — ♂, détail de la côte dorsale et du cône génital. F. — ♂, bourse caudale, vue ventrale. G. — ♂, extrémité proximale d'un spicule. H. — ♂, extrémité distale d'un spicule. I. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale droite. J. — autre spécimen ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. K. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche.

A, B, H, J : éch. : $100 \text{ } \mu$ — C, D, E : éch. : $50 \text{ } \mu$ — F, G, K : éch. : $200 \text{ } \mu$ — I : éch. : $300 \text{ } \mu$.

Heligmosomum nearcticum Durette-Desset, 1967.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : nombreux mâles et femelles, parasites de l'intestin grêle de différents *Microtus*, originaires d'Alaska et des États-Unis.

— *Microtus abbreviatus fischeri* Merriam.

Tube 388 S : « n° 13624 m, St Matthew Island, August 6, 1954 », (Matériel type); tube 389 S : « n° 13625 f, St Matthew Island, August 6, 1954 »; tube 390 S : « no number — Trichostr. from animals taken August 23, 1954 ».

Les spécimens de ces trois tubes sont coparasites d'*Heligmosomoides bullosus matthewensis*.

— *Microtus gregalis* Pallas.

Tube 207 H : « June 13, 1963, Peterslake (Northeastern Alaska) »; tube 481 K : « July 23, 1951, Schrader Lake, eastern Brooks Range, Alaska ».

— *Microtus gregalis muriei* Nelson.

Tube 387 S : « n° 12152 f. Driftwood at head of Utukuk River, Brooks Range, October 2, 1952 ».

— *Microtus oeconomus* Pallas.

Tube 189 H : « September 25, 1966, mile 25, Nabesna Road (Wrangell Mountain area) »; tube 194 H : « September 25, 1966, mile 25, Nabesna Road »; tube 479 K : « August 19, 1950, Gambell, St Lawrence Island ».

— *Microtus oeconomus innuitus* Merriam.

Tube 364 S : « n° 8477, Savoonga, St Lawrence Island, August 26, 1950 »; tube 367 S : « n° 15184 f, Gambell, July 9, 1955 ».

— *Microtus oeconomus macfarlani* Merriam.

Tube 374 S : « n° 12123 m, Beaver (Yukon River), September 28, 1952 ».

— *Microtus pennsylvanicus* (Ord).

Tube 198 H : « August 5, 1945, n° 65 — E. Lansing, Michigan ».

DESCRIPTION : Nématodes de petite taille, courbés en arc de cercle le long de la ligne ventrale. Vésicule céphalique haute de 105 μ sur 90 μ de large. Pore excréteur le plus souvent postérieur à la fin de l'œsophage. Deirides au même niveau, longues et fines.

Etude des arêtes : Le corps est parcouru par de nombreuses arêtes qui, sur les deux faces, se dirigent obliquement d'avant en arrière, du champ latéral gauche au champ latéral droit. Vers l'arrière, l'obliquité devient plus accentuée sur la face ventrale (fig. 8, B). Ces arêtes disparaissent à environ 300 μ en avant de la bourse caudale chez le mâle (fig. 8, F), au niveau de la vulve chez la femelle (fig. 8, B). Elles sont très marquées dans la partie antérieure du corps et s'estompent dans la partie postérieure, surtout chez le mâle. En coupe transversale, la pointe des arêtes se dirige de la droite vers la gauche pour les deux faces (fig. 8, E).

Mâle : Corps long de 11,6 mm, large de 200 μ . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 300 μ , 780 μ et 780 μ de l'apex. Œsophage long de 550 μ .

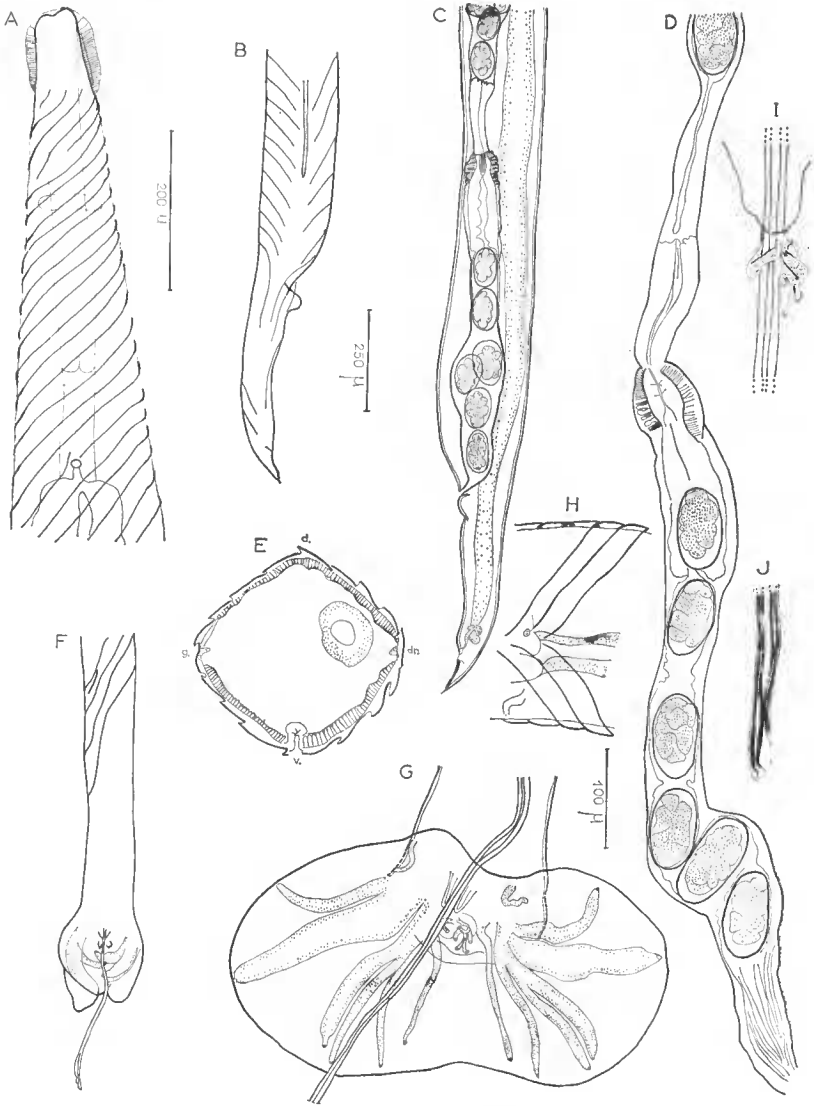


FIG. 8. — *Heligmosomum nearcticum*.

A. — ♀, extrémité antérieure, vue ventrale. B. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale droite, montrant le champ latéral. C. — ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche. D. — ♀, dissection de l'ovjecteur. E. — ♀, coupe transversale du corps. F. — ♂, extrémité postérieure, vue ventrale, montrant la disparition des arêtes cuticulaires. G. — ♂, extrémité postérieure vue ventrale. H. — ♂, vue latérale gauche, détail de la deiride et du pore excréteur. I. — ♂, détail du cône génital. J. — ♂, pointe des spicules.

A, D : éch. : 200 μ — B, C, F : éch. : 250 μ — E, G, H : éch. : 100 μ — I, J : éch. : 50 μ.

Les spicules sub-égaux, longs de 1,6 mm, sont dédoublés sur la plus grande partie de leur trajet ¹. Ils se terminent par 2 pointes effilées pour le spicule gauche, 2 branches plus longues à extrémité élargie pour le spicules droit ; les 4 pointes sont réunies par une membrane commune (fig. 8, J).

Côtes pré-bursales assez importantes. Bourse caudale légèrement asymétrique, haute de 440 μ sur 200 μ de large, avec un lobe droit plus développé (fig. 8, G). Côte dorsale divisée en 4 branches inégales, les médianes étant les plus longues (fig. 8, I).

Cône génital peu développé, portant 2 grandes expansions sur sa lèvre postérieure (fig. 8, I).

Femelle : Corps long de 15 mm sur 350 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 240 μ , 580 μ et 550 μ de l'apex. Œsophage long de 460 μ (fig. 8, A).

Appareil génital monodelphe. La vulve s'ouvre à 440 μ de la pointe caudale. Vagin long de 770 μ , présentant une dilatation dans sa partie distale (fig. 8, D) ; sphincter et trompes longs respectivement de 70 μ et 160 μ . Les œufs, au stade morula, mesurent 100 μ \times 60 μ (fig. 8, C).

La partie postérieure du corps ne présente aucune distorsion. Queue de 100 μ avec pointe caudale de 8 μ .

DISCUSSION : Nos spécimens répondent à la définition du genre *Heligmosomum*, puisqu'ils présentent un système d'arêtes cuticulaires obliques.

L'obliquité des arêtes existant sur les 2 faces, nous sommes en présence d'une espèce évoluée, qu'il y a donc lieu de comparer aux 3 espèces du même groupe : *H. halli* (Schulz, 1926) de Russie centrale et méridionale, parasite de *Microtus arvalis* ; *H. borealis* (Schulz, 1930), du nord de la Russie, chez *Clethrionomys rutilus* et *Clethrionomys glareolus* ; *H. costellatum* (Dujardin 1845), en Europe occidentale, chez *Microtus arvalis*.

Les 2 premières espèces possèdent comme nos spécimens une épine sur la queue de la femelle, et n'ont pas l'extrémité postérieure du corps tordue sur elle-même. Mais *H. halli* apparaît comme une espèce un peu plus primitive, avec des externo-dorsales plus courtes ; accessoirement, chez le mâle, la bourse caudale est presque symétrique, les spicules sont plus longs ; chez la femelle, la queue et la distance de la vulve à l'anus sont plus grandes ; les œufs sont plus petits. *H. borealis* apparaît au contraire un peu plus évolué que nos spécimens, avec des branches internes portées par les externo-dorsales. Chez cette espèce aussi, la bourse est presque symétrique, les postéro-ventrales sont moins importantes que chez nos spécimens, les spicules sont plus longs et les œufs plus petits.

Enfin, *H. costellatum*, le plus évolué des *Heligmosomum*, diffère essentiellement de notre matériel par l'extrémité caudale de la femelle pointue, mais non terminée par une épine, et par la torsion, dans les deux sexes, de la partie postérieure du corps, ce qui, d'après DESPORTES 1943, détermine un nouveau plan de symétrie particulièrement visible chez la femelle.

1. Chez tous les *Heligmosomum* et *Heligmosomoides* examinés, le corps du spicule, au lieu d'être constitué, comme il est habituel, par un axe chitinoïde soutenant 2 ailes membraneuses, a un axe membraneux entouré de 2 axes chitinoïdes. Chaque spicule, en coupe transversale, paraît donc double (fig. 3, C).

CONCLUSION.

Les Nématodes héligmosomes des Rongeurs holarctiques sont représentés essentiellement par deux genres, qui s'opposent par le mode de fixation du Ver à la muqueuse intestinale de leur hôte : le genre *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909 possède des arêtes cuticulaires obliques et semble progresser grâce à la face externe de la spire, qui se « visse » entre les villosités intestinales. L'espèce type en est *H. costellatum* Dujardin, 1845. Le genre *Heligmosomoides* Hall, 1916, que nous rétablissons, possède des arêtes cuticulaires longitudinales, qui, en coupe transversale, apparaissent hypertrophiées ventralement. Le Ver progresse en serrant la villosité intestinale par la face interne de sa spire. L'espèce type en est *H. laevis* (Dujardin, 1845).

La comparaison entre la faune néarctique et la faune paléarctique nous a conduite à des conclusions qui sont exposées plus en détail dans une note préliminaire (DURETTE-DESSET, 1967 a).

Le genre *Heligmosomoides* nous paraît moins évolué, car il ne possède pas un système d'arêtes cuticulaires obliques, un tel système, joint à la torsion postérieure du corps, aboutissant chez *Heligmosomum costellatum* à un nouveau plan de symétrie. L'évolution paraît se faire d'une part, par une augmentation de la taille des spicules, d'autre part, par un allongement considérable des externodorsales et l'hypertrophie d'un lobe latéral (généralement le droit).

On distingue 2 types de diversification :

a) diversification géographique. Elle s'effectue chez les *Microtidae*, qui sont les hôtes d'origine. (En effet, les *Heligmosomoides* parasites d'autres hôtes sont plus évolués). L'espèce la plus primitive, *H. laevis*, se trouve en Europe centrale. A partir de cette espèce, l'évolution a lieu de façon centrifuge vers l'Est, avec des espèces peu différenciées dans les zones périphériques pour aboutir aux formes très spécialisées d'Amérique du Nord.

b) diversification chez les hôtes de capture. Quelques espèces, qui apparaissent plus spécialisées que les précédentes, se sont adaptées à d'autres Rongeurs que les *Microtidae* : 3 chez les *Cricetidae*, 2 chez les *Muridae*, 1 chez les *Sciuridae*.

Le genre *Heligmosomum* ne présente pas d'espèces adaptées à des hôtes de capture. L'évolution s'effectue par un envahissement progressif du corps par le système d'arêtes cuticulaires obliques, selon les gradients face dorsale, ventrale droite, puis ventrale gauche. L'espèce la plus primitive, *H. mixtum*, se trouve également en Europe centrale, et, là aussi il y a spécialisation centrifuge des espèces vers l'Est, le Nord, le Nord-Est et l'Ouest.

L'ensemble de ces constatations s'explique aisément si l'on admet que l'évolution des parasites s'est effectuée de façon parallèle dans le temps et dans l'espace à celle des *Microtidae*¹ (fig. 9).

1. Nous remercions très vivement M. Francis PETTER, à qui nous devons tous les renseignements dont nous avons besoin pour la biologie et la systématique des Rongeurs cités dans ce texte.

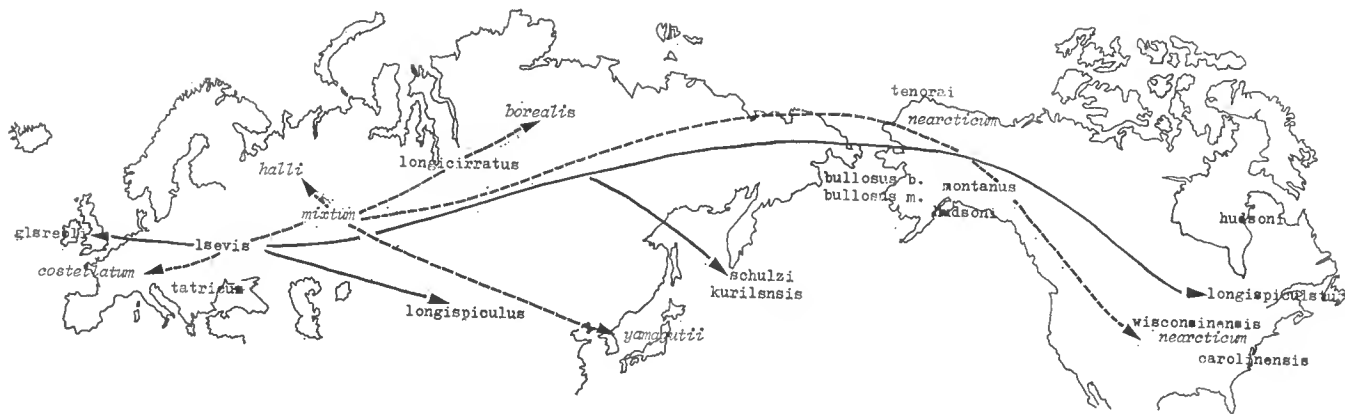


FIG. 9. — Répartition des espèces d'Heligmosomes parasites de *Microtidae* holartiques. Expansion des genres à partir d'un foyer centre-européen. Les espèces indiquées en cursive appartiennent au genre *Heligmosomum*, en italique au genre *Heligmosomoides*.

On constate : 1) que, pour chaque genre, l'espèce la plus primitive se trouve en Europe centrale (*mixtum* et *laevis*).

2) que l'évolution se fait de façon centrifuge, soit vers l'Est, le Nord, le Nord-Est et l'Ouest pour le genre *Heligmosomum*, soit vers l'Est pour le genre *Heligmosomoides*.

Résumé.

— Rétablissement du genre *Heligmosomoides* Hall, 1916, par division du genre *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909. Le genre *Heligmosomum* est caractérisé par des arêtes obliques au moins sur la face dorsale. Espèce type : *H. costellatum* (Dujardin, 1845) ; le genre *Heligmosomoides* s'oppose au précédent surtout par l'absence d'arêtes obliques sur le corps. Espèce type : *H. laevis* (Dujardin, 1845).

— Définition de ces deux genres.

— Description de six espèces, parasites de Rongeurs néarctiques, brièvement citées dans une note préliminaire et redescription d'*Heligmosomoides hudsoni* (Cameron, 1937). L'espèce a été décrite par CAMERON chez *Dicrostonyx hudsonius* au Canada. Nous la redécrivons ici chez *Dicrostonyx torquatus stevensoni* de l'île Umnak (Alaska).

L'évolution de ces 2 genres s'expliquerait aisément si l'on admettait qu'elle s'est effectuée de façon parallèle, dans le temps et dans l'espace, à celle de leurs hôtes fondamentaux : les *Microtidae*.

Summary.

— Re-establishment of the genus *Heligmosomoides* Hall, 1916, consecutive to the division of the genus *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909. The genus *Heligmosomum* is characterised by oblique ridges, at least on the dorsal side. Type species : *H. costellatum* (Dujardin, 1845); unlike the previous one the genus *Heligmosomoides* has no oblique ridges on the body. Type species : *H. laevis* (Dujardin, 1845).

— Definition of these two genera.

— Description of six species, parasites of nearctic Rodents, already briefly mentioned in a preliminary note.

a) *Heligmosomoides bullosus bullosus*, parasite of *Microtus oeconomus innuitus* from the Island of St-Laurent (Alaska) and of *Microtus oeconomus operarius*, originary from pt. Lay (Alaska), has a large bubble-like bursal membrane.

b) *Heligmosomoides bullosus mathewensis*, parasite of *Microtus abbreviatus fischeri*, from the Island St Matthew (Alaska) subspecies of the previous one, is characterised by a torsion of 90° of the female's tail.

c) *Heligmosomoides tenorai*, parasite of *Lemmus sibiricus alascensis* from Alaska, has the highest number of cuticular ridges and the male has a very large bursa.

d) *Heligmosomoides montanus*, parasite of *Microtus longicaudus*, from Alaska, has a 4 mm spicule like *Heligmosomoides longispiculatus*, but differs from that species by the slight asymetry of its caudal bursa and the presence of a bursal membrane.

e) *Heligmosomoides wisconsinensis*, parasite of *Microtus pennsylvanicus pennsylvanicus*, from Wisconsin, seems closely related to *Heligmosomoides carolinensis* Dikmans 1940, but the male has long and sinous externo-dorsal ribs ; the opening of the female's vulva is inside the spire.

f) *Heligmosomum nearcticum*, parasite of several *Microtus* from Alaska and the U.S.A., has oblique ridges all over its surface but no torsion of the posterior end of the body.

— Redescription of *Heligmosomoides hudsoni* (Cameron 1937). The species was described by Cameron from *Dicrostonyx hudsonius* in Canada. We redescribe it from *Dicrostonyx torquatus* of the Island Umnak (Alaska).

The evolution of these two genera could easily be understood through the hypothesis of a parallel evolution, within time and space, of the parasite and their main hosts, the Microtidae.

BIBLIOGRAPHIE

- BAYLIS H. A., 1926. — On a Trichostrongylid nematode from the Wood-mouse (*Apodemus sylvaticus*). *Ann. a. Mag. Nat. Hist.*, ser. 9, **18**, pp. 455-464.
- 1928. — On a Trichostrongylid nematode from the bank vole (*Evtomys glareolus*). *Ibid.*, ser. 10, **1**, pp. 280-283.
- CAMERON, T. W., 1937 — A new species of *Heligmosominae* from the Labrador collared-lemming (résumé en Russe). *Travaux helminthologiques présentés à l'Académicien K. I. Skrjabin*, pp. 66-68.
- CHABAUD, A. G. et M. C. DURETTE, 1963. — Évolution des asymétries chez les Nématodes Héligmosomatidés. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **257**, pp. 2325-2327.
- DESPORTES, C., 1943. — Un curieux Nématode, *Heligmosomum costellatum* (Dujardin, 1845). *An. Parasit. Paris*, **19**, pp. 161-167.
- DESSET, M. C., 1964. — Les systèmes d'arêtes cuticulaires chez les Nématodes Héligmosomes. Étude de cinq espèces parasites de Rongeurs de la Maboké. *Cahiers de La Maboké*, **2**, **1**, pp. 40-78.
- DIKMANS, G., 1940. — A note on the genera *Nematospiroides* Baylis, 1926, and *Sincosta* Roé 1929 (*Nematoda* : *Heligmosomidae*) with descriptions of two new species of *Nematospiroides*. *Proc. Helminth. Soc. Wash.*, **7**, pp. 79-82.
- DURETTE-DESSET, M. C., 1966. — Les systèmes d'arêtes cuticulaires chez les Nématodes Héligmosomes. II. Étude de cinq *Longistriata*, parasites de Rongeurs africains. *Cahiers de la Maboké*, **4**, **2**, pp. 120-140.
- 1967a. — Evolution des Nématodes Héligmosomes en rapport avec celle de leurs hôtes fondamentaux, les *Microtidae*. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **265**, pp. 1500-1503.
- 1967b. — Identification des Strongles des Mulots et Campagnols décrits par Dujardin. *An. Parasit. Paris*, sous presse.
- ERHARDOVA, B., 1955. — Die Helminthenfauna der mäuseartigen Nagetiere des Nationalparks in der Hohen Tatra. *Zool. a. Ent. Listy*, **4**, **4**, pp. 353-364.
- HALL, M. C., 1916. — Nematode parasites of Mammals of the orders *Rodentia*, *Lagomorpha*, and *Hyracoidea*. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, **50**, pp. 1-258.
- KIRSCHENBLAT, I. D., 1949. — « Sur la faune helminthologique de *Mesocricetus auratus brandti* Nehr. ». *Uchen. Zapiski Leningrad. Gosudarstv. Univ.* (101), Ser. Biol. Nauk (19), pp. 110-127, (en russe, ouvrage non consulté).
- LUBIMOV, M. P., 1935. — « Maladies des Lièvres et des Écureuils (*In Biologie des Lièvres et des Souris et leurs maladies*) ». *Moscou.* (ouvrage non consulté).
- NADTOTCHII, E. B., 1966. — « Nouvelle espèce de Nématode d'un Rongeur des Iles Kourilles. *Materialy k nauchnoi konferentsii vsesoijnzogo Obshchestva Gel' minto-logov*, **3**, pp. 1-343.
- RAILLIET, A. et A. HENRY, 1909. — Sur la classification des *Strongylidae* : I. — *Metastrongylinae*. *C. R. Soc. Biol.* **66**, pp. 85-88.
- RAUSCH, R. L., 1957. — Distribution and specificity of Helminths in Microtine Rodents : Evolutionary implications. *Evolution*, **11**, **3**, pp. 361-368.
- ROE, G. C., 1929. — A new Nematode, *Sincosta aberrans*, new genus and species from a Rodent. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, **17**, pp. 1-3.

- SCHULZ, R. S., 1926. — « Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union S.S.R. 1. Subordo *Strongylata* : 1. Fam Trichostrongylidae Leiper, 1912 ». *Trudy Gosudarstv. Inst. Ekseper. Vet.*, **4**, 1, pp. 5-32, (en russe, résumé allemand).
- 1930. — « Contribution à la connaissance de la faune helminthologique du Gouvernement du Dvinsk septentrional ». *C. R. des 32 à 38^e expéd. helm. dans le Dvinsk septentrional en 1926 et 1927*, pp. 110-134 (en russe, ouvrage non consulté).
- SCHULZ, R. S. in SKRJABIN, K. I., N. P. SCHIKHOBALOWA et R. S. SCHULZ, 1954. — *Osnovi Nematodologi*, IV Dictyocaulides et Heligmosomatides, pp. 1-323.
- TENORA, F., 1966. — Some remarks to the species of the genus *Heligmosomum* Railliet et Henry, 1909 with an asymmetric bursa copulatrix. *Folia parasit. (Praha)*, **13**, pp. 205-211.
- et V. BARUS, 1955. — « Helminthofaune des *Muridae* et des Campagnols du parc national de Lednice et de ses environs ». *Brn. Zaklad. Cesk. Akad. ved.*, **27**, 10, pp. 461-482.
- TOKOBAEV, M. M. et K. E. ERKULOV, 1966. — Novye vidy gel' mintov dlia fauny gryzunov Kirgizii., pp. 3-16, in : *Gel'minty zhivotnykh Kirgizii i soprodel' nykh territorii*, 151 pp.
- WALTON, A. C., 1923. — Some new and little known Nematodes. *J. Paras.*, **10**, pp. 59-70.

ADDENDUM.

Depuis que cet article est sous presse, le Docteur KINSELLA de l'Université de Montana, nous a envoyé des spécimens d'*H. carolinensis* (Dikmans, 1940). Nous avons pu ainsi vérifier que cette espèce est bien différente d'*H. wisconsinensis* ; en particulier, l'extrémité distale des spicules est longue de 32 μ , et le nombre d'arêtes cuticulaires est de 19. Nous avons omis dans la revue des espèces du genre *Heligmosomoides* de citer *H. microti* [KUNS et RAUSCH, 1950 « An ecological study of Helminths of some Wyoming voles (*Microtus* spp.) with a description of a new species of *Nematospiroides* (Heligmosomidae : Nematoda) » *Zoologica, New York Zool. Soc.* **35** (3), pp. 181-188] La question d'une éventuelle synonymie de cette espèce avec *H. carolinensis* (Dikmans, 1940) sera étudiée par le Docteur KINSELLA. Les caractères du Nématode coparasite de *H. microti* paraissent correspondre à *H. nearcticum* et non à *H. costellatum* (Dujardin, 1845).

Nous tenons à remercier tout particulièrement le Docteur KINSELLA pour son envoi de matériel et pour ses remarques sur notre article. Nous remercions également le Docteur RAUSCH à qui nous avons envoyé notre manuscrit et qui a eu la gentillesse d'y apporter les corrections nécessaires.

Laboratoire de Zoologie (Vers)
associé au C.N.R.S.